

## Ruchome piaski groźne inaczej

Podróże kształcą. Daniel Bonn z podróży do Iranu, ojczyzny swojej żony, przywiózł do macierzystego laboratorium na Uniwersytecie Amsterdamskim oryginalną pamiątkę – próbkę ruchomych piasków.

Pułapka ta, często wykorzystywana w powieściach i filmach przygodowych, nie jest mitem, tylko mieszaniną piasku, gliny i wody morskiej, w której grzęzną drugoplanowi bohaterowie (żeby móc być wyratowanymi przez pierwszoplanowych) lub toną złe charaktery (które nie są przeznaczone do ostatecznej rozgrywki z głównym bohaterem pozytywnym).

Mniej groźną odmianę ruchomych piasków można znaleźć nawet na wybrzeżu Bałtyku. Są to świeżo utworzone płycizny, w których można zapaść się po kolana.

Opublikowane w *Nature* badania Daniela i współpracowników [1] dowodzą, że utonięcie w ruchomych piaskach można między bajki włożyć. Ponieważ gęstość ruchomych piasków jest około dwa razy większa niż gęstość wody, więc przedmiot o gęstości ciała ludzkiego zapada się w nich do połowy i żadne potrząsanie czy ruchy uwięzionego ciała nie są w stanie tego istotnie zmienić.

Skąd więc wzięła się zła sława ruchomych piasków? Jednym z miejsc, gdzie oficjalnie ostrzega się przed tym niebezpieczeństwem, są okolice Mont Saint Michel we Francji. To słynne średniowieczne sanktuarium, położone na skalistej wysepce (połączonej groblą ze stałym lądem) w Kanale La Manche, jest oblewane wodą tylko w czasie przyływu. Morze następnie odpływa nawet na kilkanaście kilometrów, osuszając na kilka godzin całą zatokę. Turyści ostrzegani są, że pokusa wędrówki przez dno zatoki może doprowadzić do wpadnięcia w pułapkę ruchomych piasków.

Niebezpieczeństwo jest realne. W ruchomych piaskach utonąć nie można, ale można w nich ugrzęznąć tak, że niemożliwe jest wydostanie się o własnych siłach, a nieumiejętnie niosący pomoc mogą podzielić los ratowanych. Wtedy kolejna fala przyływu nieuchronnie prowadzi do zguby.

## Ważenie Amazonki

Nietrudno się domyślić, że do ważenia rzeki, zwłaszcza tak potężnej jak Amazonka, należy użyć wagi o rozmiarach Ziemi. Najprościej wziąć więc po prostu Ziemię. Językiem takiej wagi może być GPS (Global Positioning Service), który pozwala określić średnią pozycję punktu na powierzchni Ziemi z dokładnością do około 1 mm w poziomie i 9 mm w pionie. Amplituda

typowych sezonowych pionowych ruchów skorupy ziemskiej wynosi od dwóch do dziesięciu milimetrów. Przez wiele lat monitorowano takie ruchy dla Amazonii i niedawno opublikowano [2], że stacja w Manaus w pobliżu centrum dorzecza Amazonki obniża się i podnosi aż o 50–75 mm. Ruchy te są odwrotnie proporcjonalne do lokalnego poziomu rzeki i nie wykazują praktycznie żadnego opóźnienia. Za pomocą prostego modelu hydrodynamicznego autorzy dowodzą, że efekt jest skorelowany z obciążeniem wywołanym przez powódzie w promieniu 200 km od badanej stacji. Duża ilość wody powoduje zanurzanie się skorupy ziemskiej, a mała jej wynurzenie. Naukowcy oczekiwali takiego efektu, ale twierdzą, że są zaskoczeni jego wielkością.

## Wieloryb udający trampolinę

W latach pięćdziesiątych po raz pierwszy usłyszano dziwny dźwięk o częstotliwości około 100 Hz dochodzący z oceanu. Przypomina on odgłos wydawany przez trampolinę po skoku. Amerykanie określają takie dźwięki (często wydawane przez skaczące postacie kreskówek) *boing*.

Po latach udało się przypisać ten dźwięk stosunkowo niewielkim wielorybom minke (*Balaenoptera acutorostrata scammoni*) [3]. Tego, i innych, dźwięków wydawanych przez walenie można posłuchać poprzez stronę [4]. Ta charakterystyczna wokaliza ma modulowaną zarówno częstotliwość, jak i amplitudę.

Źródło udało się zidentyfikować dzięki porównaniu danych hydroakustycznych z wizualnymi dla północnego Pacyfiku. Przy okazji okazało się, że istnieje pewna graniczna długość geograficzna, przekroczenie której powoduje zmianę dominującej częstotliwości dźwięku. Na wschodzie częstotliwość wynosi 92 Hz, a na zachodzie 135 Hz.

Dlaczego walenie śpiewają różnymi głosami, nadal nie wiadomo. Wyróżnia się, co prawda, kilka gatunków wielorybów minke, ale są one geograficznie rozdzielone. W Antarktyce żyją *Balaenoptera bonaerensis*, a w północnym Atlantyku *Balaenoptera acutorostrata acutorostrata*. Zew oceanu zawiera jeszcze wiele zagadek.

Piotr ZALEWSKI

[1] A. Khaldoun, E. Eiser, G.H. Wegdam i Daniel Bonn, *Liquefaction of quicksand under stress*, *Nature* **437**,635 (29 września 2005)

[2] M. Bevis i inni, *Seasonal fluctuations in the mass of the Amazon River system and Earth's elastic response*, *Geophysical Research Letters* **32**, L16308 (24 sierpnia 2005)

[3] S. Rankin i J. Barlow, *Source of the North Pacific „boing” sound attributed to minke whales*, *J. Acoust. Soc. Am.* **118**(2005)3346

[4] <http://swfsc.nmfs.noaa.gov/PRD/PROGRAMS/CMMP/acccsurv.html>